

ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
(ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)

30 ΜΑΪΟΥ 2012

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. → γ

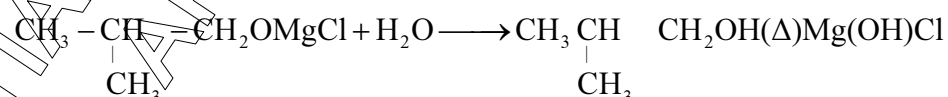
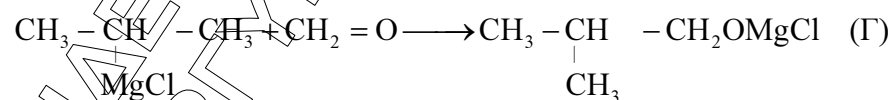
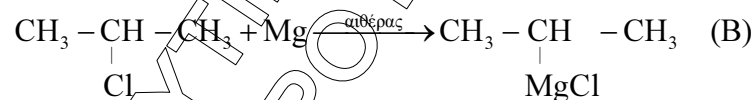
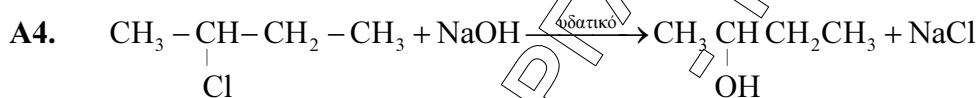
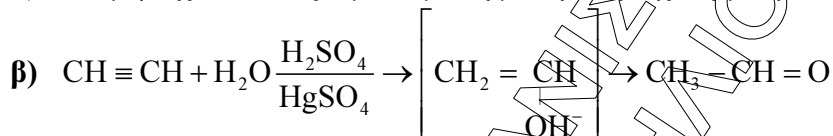
A2. → γ

A3. α. → Λάθος

β. → Σωστό

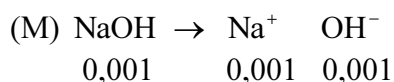
Αιτιολόγηση στο A3:

α) Η τιμή της K_a αλλάζει μόνο με τη μεταβολή της θερμοκρασίας.



ΘΕΜΑ Β

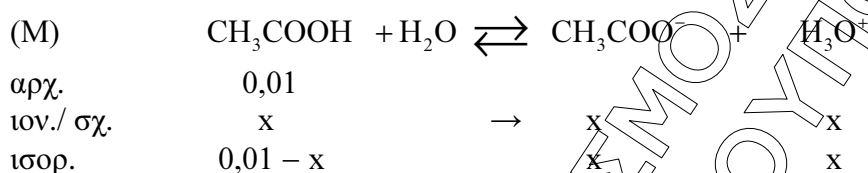
B1. Για το Δ₁: $C_1V_1=C_2V_2$ ή $C_2 = \frac{C_1V_1}{V_2}$ ή $C_2 = \frac{0,01 \cdot 10}{100} = 0,001 \text{ M}$.



$$\text{POH} = -\log[\text{OH}^-] \text{ ή } \text{POH} = -\log 0,001 = 3$$

Όμως $\text{pH} + \text{POH} = 14$ και επειδή $K_w = 10^{-14}$, άρα $\text{pH} = 11$.

Για το Δ₂: $C_2 = \frac{C_1V_1}{V_2}$ ή $C_2 = \frac{0,1 \cdot 10}{100} = 0,01 \text{ M}$



$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \text{ ή } 10^{-5} = \frac{x^2}{0,01 - x} \quad (1)$$

$$\frac{K_a}{C} = \frac{10^{-5}}{0,01} = 10^{-3} < 0,01 \text{ άρα } 0,01 - x \cong 0,01 \quad (2)$$

$$\text{Από τις (1) και (2) προκύπτει: } 10^{-5} = \frac{x^2}{0,01} \text{ ή } x = 10^{-3,5}$$

$$\text{Άρα } [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3,5}$$

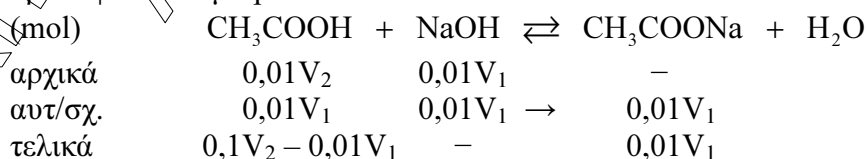
$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \text{ ή } \text{pH} = -\log 10^{-3,5} = 3,5.$$

B2. Έστω $V_1 \text{ L}$ διαλύματος Δ₁ και $V_2 \text{ L}$ διαλύματος Δ₂

$$n_{\text{NaOH}} = C \cdot V = 0,01 \cdot V_1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = C' \cdot V' = 0,1 \cdot V_2 \text{ mol}$$

Παρατηρούμε ότι κατά την πλήρη εξουδετέρωση του CH_3COOH με το NaOH προκύπτει βασικό διάλυμα, λόγω υδρόλυσης του CH_3COO^- . Άρα κατά την εξουδετέρωση θα πρέπει να βρίσκεται σε περίσσεια το CH_3COOH ώστε να προκύψει διάλυμα $\text{pH} = 6$.



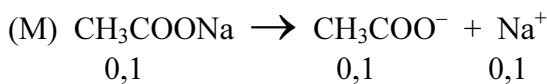
Το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό διάλυμα $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$, οπότε

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{C_\beta}{C_\alpha} \quad \text{ή} \quad 6 = 5 + \log \frac{0,01V_1}{\frac{V_1+V_2}{0,1V_2-0,01V_1}} \quad \text{ή} \quad 1 = \log \frac{0,01V_1}{0,1V_2-0,01V_1} \quad \text{ή}$$

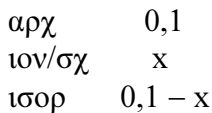
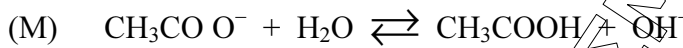
$$\log 10 = \log \frac{0,01V_1}{0,1V_2-0,01V_1} \quad \text{ή} \quad 10 = \log \frac{0,01V_1}{0,1V_2-0,01V_1} \quad \text{ή}$$

$$V_2 - 0,1V_1 = 0,01V_1 \quad \text{ή} \quad V_2 = 0,11V_1 \quad \text{ή} \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{100}{11}.$$

B3. Υπολογίζω το αρχικό pH του Δ₃.



Το CH_3COO^- υδρολύεται



$$K_\beta = \frac{K_w}{K_\alpha} \quad \text{ή} \quad K_\beta = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} \quad \text{ή} \quad K_\beta = 10^{-9}$$

$$\text{Όμως} \quad K_\beta = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \quad \text{ή} \quad 10^{-9} = \frac{x^2}{0,1-x} \quad \left. \begin{array}{l} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{x^2}{0,1} \quad \text{ή} \quad x = 10^{-5} \\ \frac{K_\beta}{C} = \frac{10^{-9}}{0,1} < 0,01 \quad \text{άρα} \quad 0,1-x \approx 0,1 \end{array} \right\}$$

Άρα:

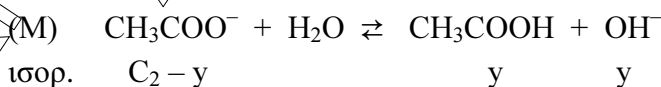
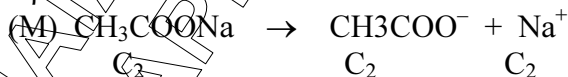
$$\text{POH}_1 = -\log[\text{OH}^-] \quad \text{ή} \quad \text{POH}_1 = -\log 10^{-5} \quad \text{ή} \quad \text{POH}_1 = 5.$$

$$\text{Όμως} \quad K_w = 10^{-14}, \quad \text{δηλαδή} \quad \text{pH} + \text{POH} = 14 \quad \text{άρα} \quad \text{pH}_1 = 9.$$

Έστω προσθέσουμε V₂ H₂O οπότε

$$C_2 = \frac{CV_1}{V_2} \quad \text{ή} \quad C_2 = \frac{0,1 \cdot 0,5}{0,5+V} \quad \text{ή} \quad C_2 = \frac{0,05}{0,5+V} \quad \text{(I)}$$

Άρα:



$$\left. \begin{array}{l} K_{\beta} = \frac{y^2}{C_2 - y} \\ C_2 - y \approx C_2 \end{array} \right\} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{y^2}{C_2} \quad (1)$$

Με την αραιώση μειώνεται η $[OH^-]$ οπότε αυξάνεται το POH και μετάνεται το pH οπότε $pH_2 = 8$ δηλαδή $POH_2 = 6$ και άρα $[OH^-]_2 = 10^{-6} = y$ (2).

Από (1) και (2) έχουμε $10^{-9} = \frac{(10^{-6})^2}{C_2}$ ή $C_2 = 10^{-3}$ M.

Οπότε από (I) έχω $\frac{0,05}{0,5 + V} = 10^{-3}$ ή $V = 49,5$ L.

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. μεταφορικό, αιμοσφαιρίνη, μυοσφαιρίνη.
 Γ2. β
 Γ3. α. → Λάθος, β. → Λάθος, γ. → Λάθος, δ. → Σωστό.
 Γ4. α. → 2, β. → 4, δ. → 1, ε. → 3

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1. Σχολικό βιβλίο σελ. 83.
 Δ2. Γ → γλυκόλυση
 Δ → γαλακτική ζύμωση
 Κ → κύκλος του κιτρικού οξέος
 Θ → οξειδωτική φωσφορυλίωση
 Φ → αλκοολική ζύμωση
 Δ3. E₁ → φωσφορυλίωση
 E₂ → συνθετάση του γλυκογόνου
 E₃ → γαλακτική αφυδρογονάση
 E₄ → πυροσταφυλική αφυδρογονάση
 Δ4. Η Κ στα μιτοχόνδρια και η Γ στο κυτταρόπλασμα.